

دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

پایان نامه‌ی کارشناسی

مهندسی برق

سیستم کنترل از راه دور موتور DC

نگارش

سید باسط قیصریان

استاد راهنما

دکتر مهرداد بابازاده

تیر ۱۳۹۵

Contents

۱	چکیده	۱
۲	فصل اول	۲
۲-۱-۱	کنترل از راه دور (remote control)	۲
۲-۱-۲	کنترل از راه دور توسط برق شهر	۲
۲-۱-۳	کنترل از راه دور توسط امواج صوتی	۲
۲-۱-۴	کنترل از راه دور توسط امواج فراصوت	۳
۲-۱-۵	کنترل از راه دور توسط امواج رادیویی	۳
۲-۱-۶	کنترل از راه دور توسط امواج نوری	۴
۲-۱-۶-۱	کنترل از راه دور بر مبنای امواج نور مرئی	۴
۲-۱-۶-۲	کنترل از راه دور بر مبنای امواج نور نا مرئی	۴
۲-۱-۶-۱-۳	فتودیود	۵
۲-۱-۶-۱-۴	فتو ترانزیستور:	۵
۲-۱-۶-۱-۵	بلوک دیاگرام سیستم کنترل از راه دور با استفاده از فتو دیود در گیرنده:	۶
۲-۱-۶-۱-۶	بلوک دیاگرام سیستم کنترل از راه دور با استفاده از فتو ترانزیستور:	۶
۷	فصل دوم	۷
۲-۱-۲-۱	مخابرات بیسیم	۷
۲-۱-۲-۲	مدلاسیون:	۸
۲-۱-۲-۳	انواع مدلاسیون	۸
۲-۱-۲-۴	مدلاسیون های دیجیتال:	۸
۲-۱-۲-۵	مدلاسیون دامنه دیجیتال (ASK)	۹
۲-۱-۲-۶	معایب مدلاسیون دامنه:	۱۰
۲-۱-۲-۷	مدلاسیون فرکانس دیجیتال (FSK)	۱۰
۲-۱-۲-۷-۱	کاربردهای متداول مدلاسیون فرکانس:	۱۱
۲-۱-۲-۷-۲	مزیت‌های مدلاسیون فرکانس:	۱۱
۲-۱-۲-۷-۳	معایب مدلاسیون فرکانس:	۱۲
۲-۱-۲-۸	مقایسه مدلاسیونهای FSK و ASK	۱۲
۲-۱-۲-۸-۱	موارد کاربرد ASK	۱۲

۱۲	موارد کاربرد FSK	۲-۸-۲
۱۲	مدلاسیون فاز دیجیتال (PSK)	۲-۹-۲
۱۳	ویژگی ها مدلاسیون فاز:	۲-۹-۲-۱
۱۳	مزیت مدلاسیون فاز دیجیتال:	۲-۹-۲
۱۳	معایب مدلاسیون فاز دیجیتال:	۲-۹-۳
۱۳	نتیجه گیری فصل دوم :	۲-۱۰
۱۴	فصل سوم	
۱۴	موتورهای جریان مستقیم یا DC	۳-۱
۱۵	کنترل موتور dc با میدان الکتریکی	۳-۲
۱۶	کنترل موتور DC با آرمیچر	۳-۳
۱۸	فصل چهارم	
۱۸	کنترل کننده های تناسبی-مشتق گیر-انترگرال گیر یا PID	۴-۱
۱۸	ترم تناسبی کنترل کننده PID	۴-۲
۱۸	نقش ترم تناسبی در حذف نویز و اغتشاشات	۴-۲-۱
۲۰	ترم انترگرال گیر	۴-۳
۲۰	ترم مشتق گیر	۴-۴
۲۱	تابع تبدیل سیستم PID	۴-۵
۲۱	دیاگرام بلوکی یک کنترل کننده PID به صورت شکل زیر است.	۴-۶
۲۲	فصل پنجم : شبیه سازی در متلب	
۲۲	کنترل موتور DC حلقه باز به صورت ایده آل ($T_d=0$):	۵-۱
۲۳	کنترل سیستم حلقه بسته با PID به صورت ایده آل ($T_d=0$)	۵-۲
۲۴	مقایسه پاسخ سیستم حلقه باز و سیستم کنترل شده با PID	۵-۳
۲۵	پاسخ سیستم کنترل شده با PID با تاخیر زمانی ۱/۷ ثانیه	۵-۴
۲۵	نتیجه گیری	۵-۵
۲۶	فصل ششم:	
۲۶	کنترل سیستم با تاخیر زمانی با کنترل کننده پیش بین اسمیت (smith predictor)	۶-۱
۲۶	جبران کننده اسمیت:	۶-۲
۲۷	خواص اسمی SP :	۶-۳
۲۹	شبیه سازی موتور DC کنترل شده با PID و کنترل پیش بین اسمیت:	۶-۴
۲۹	پاسخ سیستم بدون کنترل پیش بین اسمیت به ازای تاخیر ۰/۱ ثانیه	۶-۵

پاسخ سیستم بدونکنترل پیش بین اسمیت به ازای تاخیر ۰/۱۷ ثانیه	۳۰	۶-۶-
نتایج شبیه سازی با اسمیت:	۳۱	۶-۷-
پاسخ سیستم بهبود یافته با اسمیت به ازای تاخیر ۰/۱	۳۱	۶-۸-
پاسخ سیستم بهبود یافته به ازای تاخیر ۰/۱۷	۳۲	۶-۹-
پاسخ سیستم به ازای تاخیر بیشتر از مرز پایداری	۳۲	۶-۱۰-
مقایسه پاسخ سیستم به همراه اسمیت و بدون اسمیت به ازای تاخیر ۰/۱	۳۳	۶-۱۱-
مقایسه پاسخ سیستم با اسمیت و بدون اسمیت به ازای تاخیر ۰/۱۷	۳۴	۶-۱۲-
پاسخ سیستم با اسمیت و بدون اسمیت به ازای 0.2	۳۴	۶-۱۳-
نتیجه گیری:	۳۵	۶-۱۴-

چکیده

کنترل از راه دور یا همان remote control کاربرد فراوانی در صنعت و در زندگی ما دارد. حال هدف این پروژه است که یک موتور DC را از دور کنترل کنیم. برای این کار ابتدا به یک کنترلر خوب برای کنترل موتور DC نیازمندیم. که در این پروژه از کنترلر تناسبی-انتگرالی-مشتق گیر یا همان PID استفاده کردیم. اما چون

این تاخیر اگر کوچک مثلا کمتر از ۰/۱۷ ثانیه باشد، سیستم ما ناپایدار نمی شود، ولی عملکرد سیستم، مندی کروه برق برای تاخیر بزرگ سیستم ناپایدار می گردد. برای رفع این مشکل از کنترل پیش بین استفاده کردیم، که با استفاده از روش اسمیت (Smith predictor) سیستم را بهینه سازی کردیم.

فصل اول

۱-۱- کنترل از راه دور (remote control)

در این بخش با روش های کنترل از راه دور و چگونگی آن آشنا خواهیم شد. کنترل از راه دور با چند روش

مختلف که در زیر بیان شده است انجام می شود.

۱- کنترل از راه دور توسط برق شهر

۲- کنترل از راه دور توسط امواج صوتی

۳- کنترل از راه دور توسط امواج فراصوتی

۴- کنترل از راه دور توسط امواج رادیویی

۵- کنترل از راه دور توسط امواج نوری

۱-۲- کنترل از راه دور توسط برق شهر

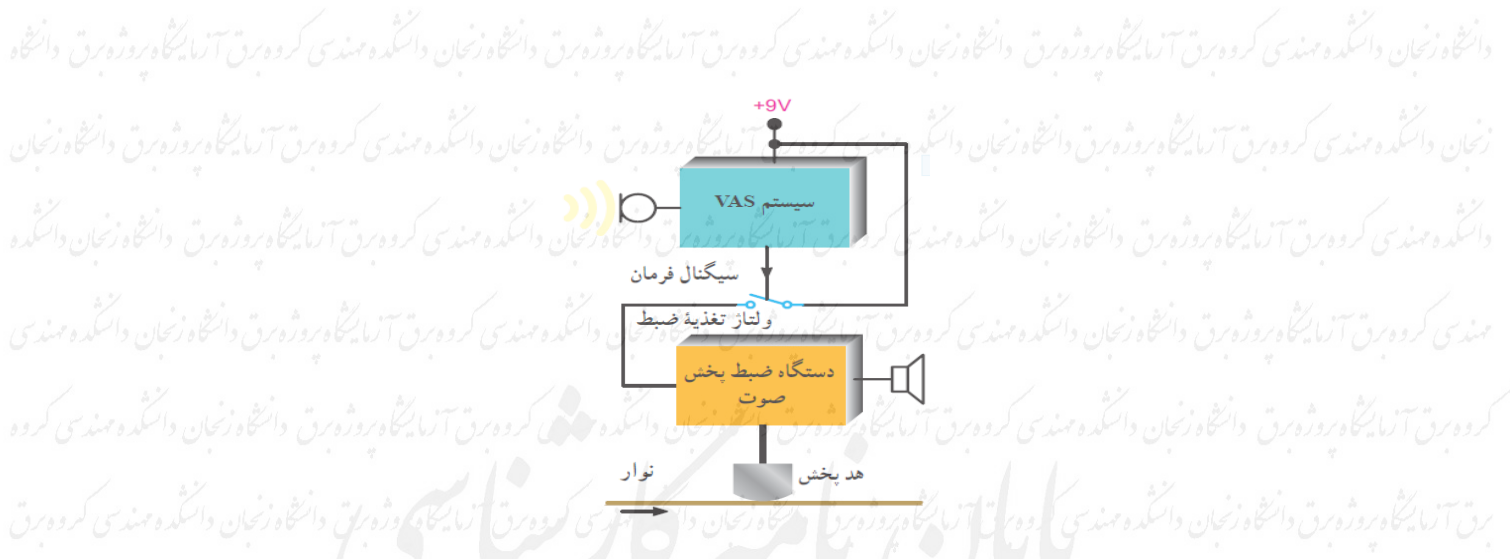
در این روش از سیم کشی برق شهر به عنوان کانال انتقال فرمان استفاده میشود. فرکانس کار فرستنده و گیرنده ۶۰ تا ۱۲۰ کیلوهرتز میباشد. مزیت این روش سادگی مدار فرستنده و گیرنده است. عیب این سیستم

استفاده از سیم و هزینه آن است.

۱-۳- کنترل از راه دور توسط امواج صوتی

این نوع کنترل از راه دور از امواج صوتی در طیف فرکانس صوتی استفاده میشود. چگونگی این روش مطابق گروه

شکل ۱-۱ است. فرکانس کاری همان فرکانس صوت ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز میباشد. عیب این روش حساسیت آنها نسبت به طیف صوتی و کارایی کم آن است.



شکل (۱-۱) بلوک دیاگرام سامانه VAS (Voice Automatic System)

۴-۱- کنترل از راه دور توسط امواج فراصوت

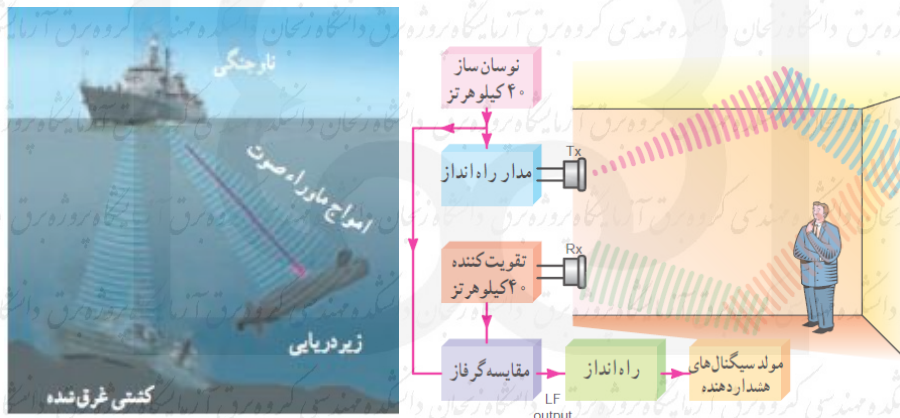
این روش کنترل از راه دور در سامانه های مسافت سنج و یا امور حفاظتی برای ورود و خروج اشخاص به

اماکن استفاده میشود. فرکانس کاری در این روش ۲۰ تا ۵۰ کیلوهرتز است. امواج فرا صوتی در جهت

مورد نظر فرستاده میشود پس از منعکس شدن سیگنال و دریافت توسط گیرنده، اگر فاز سیگنال تغییر

کرده باشد یعنی به وسیله ای برخورد کرده است و اعلان خطر میکند. در شکل های زیر دو نمونه از

کاربرد این روش را میبینیم.



شکل (۲-۱) کاربرد کنترل از راه دور توسط امواج صوتی برای امور حفاظتی

۵-۱- کنترل از راه دور توسط امواج رادیویی

از این روش برای ارسال فرمان به فواصل دور استفاده میشود در این روش موانع کوچک و جهت قرار

گرفتن باعث قطع ارتباط بین فرستنده و گیرنده نمیشود. فرکانس کاری این روش بسیار وسیع بوده و

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

انسان با انرژی

نتیجه گیری: همانطور که در شکل های به دست آمده از شبیه سازی ها مشاهده می کنیم، تاخیر زمانی در دریافت سیگنال پیام باعث نا کارآمدی یا ناپایداری سیستم ما میشود. در سیستم هایی که تاخیر زمانی در دریافت سیگنال داریم، لازم است که از کنترل پیش بین برای بهبود پاسخ سیستم استفاده شود. جبران ساز اسمیت تاثیر تاخیر زمانی را از بین برده و باعث می شود که پاسخ مطلوبی از سیستم داشته باشیم. مثلا برای موتور DC که از راه دور کنترل کردیم، تاخیر باعث مختل شدن عملکرد موتور ما می شود، و نوساناتی در سرعت موتور ایجاد می شود و باعث آسیب رساندن به تجهیزات می گردد. اما با کنترل پیش بین از این نوسانات جلوگیری می شود.

انسان با انرژی

